

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ВОКРУГ ФУНКЦИОНИРУЮЩЕГО МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

**Прокофьев Д.А.**  
*студент ПГС-507*

**Беспалова А.В., Дашковская О.П.**  
*к.т.н., доценты кафедры организации строительства и охраны труда  
Одесская государственная академия строительства и архитектуры  
г.Одесса*

Выбросы промышленных предприятий в атмосферу достигли больших размеров в ряде районов Украины, уровни загрязнения значительно превышают допустимые санитарные нормы. Определенный вклад в это вносят и предприятия машиностроения, где в процессе производства машин и оборудования широко используют сварочные работы, механическую обработку металлов и т.д.

Широкое распространение в машиностроении находят крупные многопролетные блокированные корпуса, в которых размещается комплекс технологических процессов, из-за чего возможности использования аэрации ограничены. Вследствие этого приточная вентиляция современных зданий машиностроительных заводов в основном осуществляется системами с механическим побуждением.

Влияние производственного окружения на организм человека, в особенности сегодня, осуществляется на фоне ухудшения качества окружающей среды – загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды и продуктов питания, неправильного образа жизни, вредных привычек и др.

В работе проводилось исследование экологической безопасности воздушного бассейна вокруг функционирующего механического цеха в г. Николаеве

Механический цех размерами 48х60 м.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты по [1].

Расчетная географическая широта – 48°СШ.

Барометрическое давление – 1100 Па

Холодный период года (параметры)  $t = - 20^{\circ}\text{C}$ ;  $V = 10,0\text{м}\text{/с}$ .

Теплый период года (параметры)  $t = 27,9^{\circ}\text{C}$ ;  $V = 3,2 \text{ м/с}$ .

Воздушный баланс цеха составляется в форме таблицы 1.

Таблица 1 – Воздушный баланс цеха

Наименование помещения	Объем помещения	Период года	Вытяжная вентиляция, м <sup>3</sup> /ч						Приточная вентиляция, м <sup>3</sup> /ч					
			Местная	Общеобменная			Кратность обмена	Температура, $t_{\text{вх}}, ^{\circ}\text{C}$	Механическая		Естественная	Всего	Кратность обмена	Температура, $t_{\text{пр}}, ^{\circ}\text{C}$
				Механическая	Естественная	Всего			Местная	Общеобменная				
Механический цех	28800 м <sup>3</sup>	холодный	6300	-	10370	16670	0,58	18	-	16670	-	16670	0,58	15,5
		летний	6300	-	27671	33971	5,39	31	-	16670	17301	33971	5,39	25,1

Для установления технического норматива качества атмосферного воздуха – выполнения проекта предельно допустимых выбросов (ПДВ), необходимо предварительно провести инвентаризацию всех источников выбросов вредных веществ в атмосферу с учетом технических, качественных и количественных показателей (табл. 2).

Годовое количество вредных веществ, выбрасываемых от каждой вентустановки по каждому ингредиенту, определяемое соответственно:

$$\sum_{i=1}^n G = G_i \cdot \frac{3600}{10^6} \cdot \tau \cdot n = 3,6 \cdot 10^{-3} \cdot G_i \cdot \tau \cdot n, \text{ T/год} \quad (1)$$

где

$G_i$ , г/с – масса выброса вредных веществ в атмосферу в секунду по соответствующему ингредиенту; определяемая из уравнения следующим образом:

$$G_i = V_c \cdot m_i / 1000 = 10^{-3} \cdot V_c \cdot m_i, \text{ г/с} \quad (2)$$

$V_c$ , м<sup>3</sup>/с – секундный расход удаляемого воздуха соответствующей вытяжной установки;

$m_i$ , мг/м<sup>3</sup> – содержание вредности в удаляемом воздухе;

$\tau$ , часов – время работы вент установки в сутки;

$n$ , дней – количество рабочих дней вент установки в году;

$10^6$  – количество грамм вредности в тонне.

Таблица 2 – Инвентаризация источников выбросов вредных веществ в атмосферу

Источник выбросов	Характеристика источника выброса						Наименование вредного вещества	Количество вредных веществ G, г/с	ПДВ	
	Высота трубы Н, м	Диаметр трубы, Д, м	Скорость воздуха, W, м/с	Объём газов, V, м <sup>3</sup> /с	Содержание вредных веществ, мг/м <sup>3</sup>	Температура газов, °С			г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. В <sub>2</sub>	13	0,28	9,0	0,56	1890	32	неорг. пыль	1,058	1,32	19,08
2. В <sub>3</sub>	13	0,4	9,5	1,19	4410	32	неорг. пыль	5,2	5,4	76,8

От каждой вентустановки выбрасывается – от В<sub>2</sub>-19,02 т/год; В<sub>3</sub>-76,8 т/год.

Расчет предельно допустимого выброса (ПДВ) вредных веществ в атмосферу осуществляют согласно методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий с учетом рассеивания этих вредностей для каждого региона Украины [2].

Под максимально разовым значением предельно допустимых концентраций вредностей в населенном пункте (ПДВ), установленного для данного вредного вещества (ингредиента) и с учетом фонового загрязнения этим веществом приземного слоя населенного пункта можно определить ПДВ для одиночного источника выбросов с круглым устьем при выбросе нагретой газо-воздушной смеси по формуле:

$$ПДВ = \frac{(ПДВ - C_{\phi}) \cdot H^{4/3}}{A \cdot F \cdot n \cdot \eta} \cdot \frac{8 \cdot V_2}{D}, \text{ г/с} \quad (3)$$

Детальные обозначения параметров в формуле (3) расчет и выбор которых осуществляется согласно [2], приведены в табл. 3, где по ним в табличной форме осуществляется расчет ПДВ (графа 13) по каждому источнику и каждому вредному веществу.

В графу 14 повторно вносятся фактический соответствующий выброс вредных веществ из табл. 2 и сопоставляется с ПДВ (графа 13), по разности которых судят о необходимости разработки воздухоочистительных мероприятий.

Таблица 3 – Расчет ПДВ

Наименование источника выброса	Наименование вредного вещества	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Фоновая концентрация С <sub>ф</sub> , мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Высота выброса Н, м	Объём выбрасываемого газа V, м <sup>3</sup> /с	Разность температур, ΔТ °С	Коэф. Температурной стратиф. А	Коэф. Оседания впадения	Коэф. выхода вредныхности	Коэф. Рельефа местности	ПДВ, г/с	Фактический выброс G, г/с	Превышение ПДВ G×ПДВ, г/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
V <sub>2</sub>	неорг. пыль	0,5	0,05	3	13	0,56	2,6	200	3	1,11	1	1,32	1,058	-0,26
V <sub>3</sub>	неорг. пыль	0,5	0,05	3	13	1,19	2,6	200	3	1,67	1	5,4	5,2	-0,2

Так, как фактический выброс не превышал ПДВ разработка мероприятий по снижению ПДВ не производилась.

Мероприятия по обеспечению экологической безопасности на производстве, как и многие другие, носят комплексный характер. Существенную роль в этом комплексе играют архитектурно-планировочные решения производственного здания, рациональное построение технологического процесса и правильное использование технологического оборудования, применение ряда санитарно-технических устройств и приспособлений.

### Литература

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К.: Мінрегіон України, 2013.
2. Рішення державної служби України з питань регуляторної політики та розвитку підприємства "Про необхідність усунення Міністерством охорони здоров'я України порушень принципів державної регуляторної політики згідно з вимогами Закону України "Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності" від 30 травня 2014 року N 31.